Figure 2. Plant de tomate endommagé par la dérive du glyphosate

Tous ceux qui pulvérisent des pesticides doivent se préoccuper des effets néfastes de la dérive et faire en sorte de l'atténuer sous toutes ses formes. Même si la dérive se produit toujours dans une certaine mesure pendant ou après la pulvérisation, le fait de comprendre les facteurs qui influent sur ce phénomène peut aider à en réduire les effets au minimum.

FACTEURS INFLUANT SUR LA DÉRIVE

La dérive se produit lorsque sont réunis différents facteurs, y compris :

- les conditions ambiantes;
- les techniques de pulvérisation;
- dans une certaine mesure, les propriétés physiques et chimiques du pesticide.

Les principales conditions ambiantes sont la direction et la vitesse du vent, la température et l'humidité relative. Les techniques de pulvérisation les plus importantes touchent le calibre des gouttelettes de pulvérisation produites par le pulvérisateur, la distance qui sépare la buse de la cible, et la vitesse de déplacement du pulvérisateur. Chacun de ces facteurs est décrit ci-dessous.

Conditions ambiantes

Vitesse et direction du vent

Les mouvements de l'air causeront toujours le déplacement d'une partie des gouttelettes en dehors de la zone visée. La dérive des pesticides augmente considérablement avec l'accroissement de la vitesse du vent. Pour la réduire au minimum :

- Pulvérisez lorsque les vents sont légers à modérés, et quand ils soufflent dans la direction opposée aux zones environnementales sensibles.
- Ne pulvérisez jamais lorsque le vent est nul, car les gouttelettes restent en suspension dans l'air jusqu'à ce que le vent change et les emporte en dehors de la zone visée.
- Changez les réglages du pulvérisateur si le vent augmente d'intensité pendant le traitement ou cessez le travail en attendant que les conditions s'améliorent. Non seulement les vents forts ou variables augmentent-ils le risque de dérive, mais ils peuvent aussi nuire à l'efficacité de la pulvérisation en la rendant moins uniforme.

Voyez les recommandations générales de pulvérisation en fonction du vent au Tableau 1. Les signes visibles, tels que le mouvement de la fumée ou des feuilles, ne sont que des indices. Il est conseillé d'utiliser un anémomètre afin de mesurer et de noter la vitesse du vent à la hauteur de la pulvérisation.

Température et humidité relative

En général, si l'on veut obtenir une meilleure couverture de la zone visée et réduire le risque de dérive lié à une inversion de température ou à l'évaporation, il ne faut pas pulvériser lorsque l'humidité relative est inférieure à 40 p. 100 et que la température de l'air est supérieure à 25 °C.

Évitez également de pulvériser en période de calme plat, tôt le matin ou tard en soirée, lorsque la température est habituellement plus fraîche et que l'humidité relative est plus élevée. Cette combinaison de facteurs peut faire en sorte que des gouttelettes d'un diamètre propice à la dérive restent dans le champ. Lorsque le vent se lève, ces gouttelettes peuvent être emportées loin de la zone ciblée et nuire à des zones adjacentes non visées par le traitement. Ce phénomène est particulièrement à craindre avec certains herbicides lorsqu'ils atteignent des cultures sensibles avoisinantes.

La dérive augmente par temps chaud et sec, car les gouttelettes s'évaporent rapidement et deviennent des gouttelettes fines, de la vapeur ou des particules de pesticide concentré. Quand il fait chaud, le sol se réchauffe aussi, ce qui crée des courants de convection ascendants qui transportent les gouttelettes au-dessus des cultures pendant la pulvérisation. Les courants d'air latéraux poussent alors les particules en dehors de la zone visée, parfois sur plusieurs kilomètres.

Tableau 1. Recommandations de pulvérisation en fonction du régime des vents

Régime des vents	Vitesse du vent	Description	Signes visibles	Pulvérisation
Vent nul	0–2 km/h (0–1,25 mi/h)	Cette situation peut favoriser la dérive des produits sous forme de vapeur (les gouttelettes, restées en suspension dans l'air, s'évaporent et sont entraînées au loin longtemps après la pulvérisation)	La fumée s'élève droit dans l'air	Ne pas pulvériser
Rafales	Sans objet	Les rafales rendent la direction du vent imprévisible et peuvent annoncer une inversion de température	Variations constantes de la direction du vent	Ne pas pulvériser
Très légère brise	2–3,2 km/h (1,25–2 mi/h)	Conditions convenables pour la pulvérisation	La fumée suit la direction du vent	Pulvériser
Brise, de légère à modérée	3,2–9,6 km/h (2–6 mi/h)	Conditions idéales pour la pulvérisation	Les feuilles des arbres bruissent, on sent le souffle du vent sur le visage et les brindilles d'herbe s'agitent	Pulvériser
Vent fort	9,6–16 km/h (6–10 mi/h)	Le souffle du vent accroît évidemment les risques de dérive des particules à travers, autour et par-dessus la cible visée	Les petites branches des arbres s'agitent et la poussière peut être soulevée de terre	Pulvériser avec précaution ou ne pas pulvériser

Techniques de pulvérisation

Calibre des gouttelettes de pulvérisation

Les buses hydrauliques à pastille sont classées selon la forme de dispersion du jet, le débit et la grosseur moyenne des gouttelettes, critères qui déterminent ce qu'on appelle le « calibre des gouttelettes de pulvérisation ». Lorsqu'on change la pression de service, on modifie ainsi la grosseur moyenne des gouttelettes. Par exemple, une buse qui produit un jet moyen à faible pression produira un jet plus fin si la pression augmente.

En général, les gouttelettes plus fines assurent une meilleure couverture mais risquent davantage de s'évaporer et de dériver. Elles ralentissent vite dès leur sortie de la buse, prennent beaucoup plus de temps à passer de la buse à la cible et ne pénètrent pas un couvert végétal dense sans l'aide d'un système pneumatique. Les gouttelettes plus grossières résistent à l'évaporation et, puisqu'elles ont plus d'élan, elles ne sont pas facilement détournées par le vent. Elles sont cependant plus susceptibles de rebondir et de manquer la cible, ce qui réduit l'efficacité du traitement.

Prenez ces deux possibilités en considération au moment de choisir une buse et de régler la pression de service et la vitesse de déplacement du pulvérisateur.

Classification selon le diamètre des gouttelettes

Le système de classification du calibre des gouttelettes de pulvérisation (de très fin à grossier) est fondé sur le « diamètre volumétrique moyen », expression employée par les fabricants pour décrire la grosseur moyenne des gouttelettes produites par une buse (voir le Tableau 2). Ce système a été mis au point pour les *buses à jet plat* utilisées en période de vent nul et dans des conditions précises, et ne devrait pas servir à classer les *buses à jet conique*, comme les buses à divergent ou en cône creux. En général, les buses à jet conique produisent des particules plus fines que la plupart des buses à jet plat utilisées en horticulture, car elles fonctionnent à pression élevée, produisent un effet de cisaillement dû au système pneumatique et leur jet a une plus longue portée.

Distance entre la buse et la zone visée

Une fois pulvérisées, les gouttelettes diminuent vite de grosseur par évaporation et/ou volatilisation. Plus la hauteur de pulvérisation au-dessus de la zone visée ou du couvert végétal augmente, plus le risque de dérive augmente aussi. Il en va de même pour la distance qui sépare la buse à jet porté ou la rampe verticale de la cible.

Modélisation générée par ordinateur

Voyez l'effet que la grosseur des gouttelettes et les conditions ambiantes exercent sur la dérive des particules. Mis au point par des chercheurs du département de l'Agriculture des États-Unis, « DRIFTSIM » est un programme d'ordinateur convivial qui prédit la distance de dérive des gouttelettes pulvérisées dans diverses conditions. Vous le trouverez à www.ars.usda.gov/services/software/download.htm?softwareid=252.

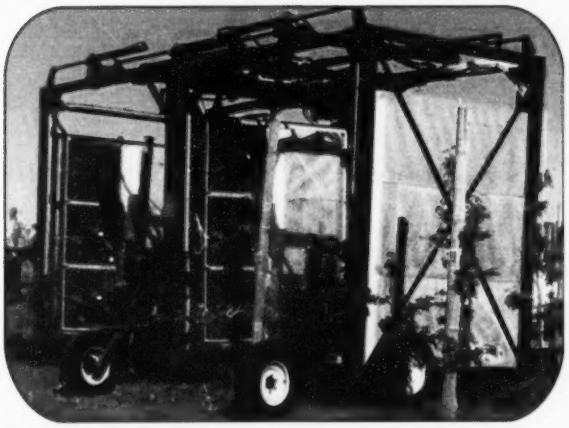

Figure 6. Pulvérisateur recycleur

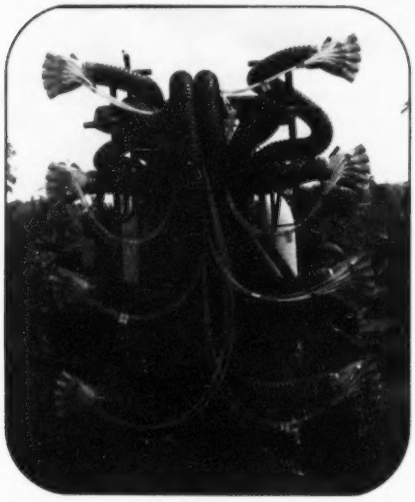

Figure 7. Pulvérisateur à commande pneumatique, à balayage laser et à capteurs (Photo reproduite avec l'aimable autorisation de M. Heping Zhu, de l'unité de recherche sur la technologie des applications de l'USDA, dans l'Ohio)

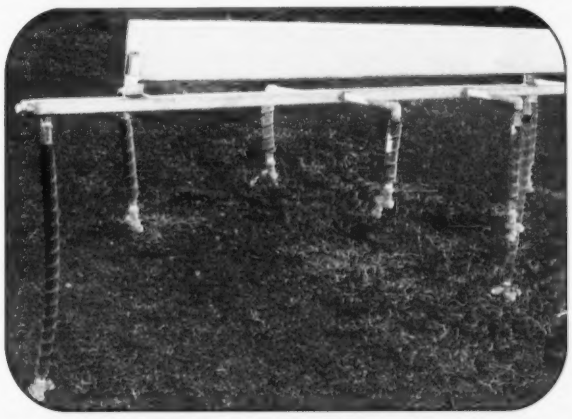

Figure 8. Rampe horizontale munie de rampes basses

Figure 9. Rampe horizontale munie d'un manchon à air

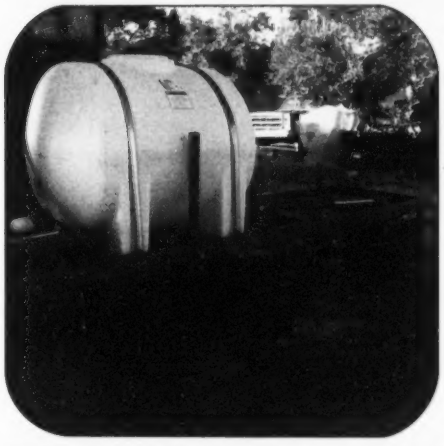

Figure 10. Rampe horizontale munie d'écrans

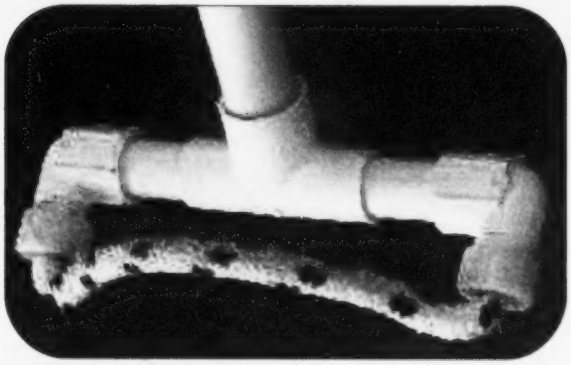

Figure 11. Système d'application à mèche ou à rouleau

Autres types de pulvérisateur

Certains pulvérisateurs sont plus difficiles à catégoriser, car ils comportent plusieurs des modifications décrites plus haut. En voici quelques exemples :

- Pulvérisateurs à rampe verticale : la rampe est semblable à la rampe horizontale, mais elle fonctionne à la verticale et sert à traiter des cultures comme les cannes, les buissons et les plantes grimpantes en treillis.
- Pulvérisateurs sans rampe : ils sont dotés de buses ou de disques rotatifs disposés en faisceau pour déterminer la forme de dispersion du jet. Les buses groupées en faisceau produisent souvent des gouttelettes de gros diamètre qui réduisent la dérive du produit, mais les disques rotatifs peuvent aussi en produire de très fines et causer ainsi un problème de dérive.
- Systèmes d'application à mèche ou à rouleau (Figure 11) : avec ces types d'appareil, les pesticides sont appliqués directement sur le feuillage et les tiges par badigeonnage. Puisque ces systèmes d'application ne créent pas de gouttelettes, il n'y a aucun risque de dérive.

TECHNIQUES DE RÉDUCTION DE LA DÉRIVE

Il existe plusieurs techniques permettant de réduire la dérive au minimum grâce au matériel ci-dessus. La modification du matériel ne suffit pas à elle seule à réduire tout risque de dérive. L'efficacité du traitement dépendra des méthodes d'application employées. Prenez connaissance des pratiques optimales expliquées ci-dessous afin de limiter la dérive des pulvérisations.

- Utilisez des buses qui produisent le calibre de gouttelettes désiré tout en réduisant la dérive au minimum.
- Maintenez la distance minimale efficace entre la buse et la cible. Assurez-vous de confirmer la couverture des pulvérisations en plaçant du papier sensible à l'eau aux endroits du couvert qui sont les plus difficiles d'accès. N'utilisez pas la rampe à une hauteur ou à une pression supérieures à celles qui sont recommandées par le fabricant de buses.
- N'appliquez pas les herbicides à pression élevée. Une pression moins forte réduira la proportion de particules fines sujettes à la dérive.
- Dans la mesure du possible, employez des produits moins susceptibles de causer la dérive.
- Un bon calibrage est essentiel pour que toutes les buses produisent le débit correct et un calibre de gouttelettes optimal. Le processus du calibrage consiste également à confirmer la vitesse de déplacement idéale, la distance minimale efficace entre la buse et la cible, et la position correcte des déflecteurs, des rideaux d'air et des écrans.
  - Effectuez le calibrage au moins deux fois pendant la saison ou chaque fois que vous modifiez le matériel de pulvérisation.
- Des recherches montrent que les rideaux-abris (aussi appelés brise-vent) plantés sous le vent peuvent réduire de beaucoup la dérive des pesticides. Communiquez avec Conservation Ontario (www.conservationontario.ca) pour obtenir notamment de l'aide pour la conception d'un brise-vent, pour déterminer les bonnes essences d'arbre et pour trouver du financement.
- Lorsque vous pulvérisez des pesticides sur les rangs extérieurs à l'aide d'un pulvérisateur à jet porté, mettez hors tension la rampe qui est orientée vers l'extérieur et pulvérisez seulement vers l'intérieur lorsque vous arrivez aux deux derniers rangs qui se trouvent sous le vent. Sachez cependant que l'application faite d'un seul côté réduira la couverture du traitement.
- Une vitesse de déplacement raisonnable améliore la pénétration du couvert et réduit le risque de dérive. Plus la vitesse de déplacement augmente, plus il y a de chances que le jet dévie vers l'arrière sur des courants d'air ascendants et tourbillonne derrière le pulvérisateur. Le dépôt du produit est donc moins ciblé, ce qui est généralement à éviter car cela contribue à la dérive. Ce problème s'intensifie

QUE FAIRE SI VOUS SOUPÇONNEZ L'ENDOMMAGEMENT CAUSÉ PAR LA DÉRIVE DES PESTICIDES?

Voici les mesures à prendre si vous soupçonnez des dommages causés par la dérive des pesticides.

1. Diagnostiquez le problème.

- Éliminez les autres causes possibles, telles que les maladies, les insectes, une carence en nutriments, l'effet résiduel des herbicides et le stress environnemental.

- Par exemple, la dérive des herbicides laisse souvent des marques distinctes dans la culture touchée. Les dommages sont habituellement plus graves près de la source et diminuent avec la distance. Par contraste, les dommages épars sont souvent causés par un mauvais pH du sol.

- Établissez la preuve que des pesticides ont été pulvérisés. Cherchez des traces de roues, des signes de mauvaises herbes, le trajet suivi par la rampe d'aspersion et le recouvrement des tournières. Cherchez des indices de pulvérisation dans les champs, sur les pelouses et dans les fossés voisins.

2. Communiquez avec les personnes concernées.

- Parlez aux voisins ou aux conducteurs de pulvérisateur de la région. Demandez quel produit a été pulvérisé, à quel moment et qui a effectué le traitement.

- Communiquez avec le bureau de district régional du MEO le plus près ou appelez le Centre d'intervention en cas de déversement, au numéro sans frais 1 800 268-6060. (Vous trouverez les bureaux du ministère à www.ontario.ca/environnement ou dans les pages bleues de l'annuaire téléphonique.) Des agents de l'environnement du MEO pourront visiter le site, prélever des échantillons de plantes et de sol et les faire analyser.

- Les parties concernées devraient communiquer avec l'expert en sinistres de leur compagnie d'assurance.

3. Consignez tous les détails.

- Rassemblez tous les dossiers de pulvérisation en vue de leur examen. Cela comprend les produits pulvérisés, les conditions ambiantes qui régnaient pendant toutes les applications et les détails liés aux réglages du pulvérisateur.

- Photographiez les dommages présumés et datez chaque photo. Faites-le plusieurs fois au cours de la saison.

- Notez les pertes de rendement de la zone affectée en comparant avec une zone non touchée. Choisissez pour cela des plantations semblables (p. ex., même âge, même cultivar, même porte-greffes, etc.). Dans le cas des cultures vivaces (p. ex., vignes, vergers, asperges, baies), notez les effets pendant plusieurs années après les dommages.

CONCLUSION

Les méthodes et le matériel décrits dans la présente fiche technique peuvent réduire mais non empêcher complètement la dérive des pesticides. À proximité des cultures sensibles, il faut prendre toutes les précautions qui s'imposent. Suivez le mode d'emploi de l'étiquette du pesticide pour atténuer la dérive. Même si elle est extrêmement légère ou invisible, la dérive des pesticides pulvérisés peut endommager gravement des cultures ou des habitats sensibles. Il est donc crucial de lire et de suivre le mode d'emploi de l'étiquette du pesticide, ainsi que les directives du fabricant du matériel de pulvérisation pour connaître le fonctionnement de celui-ci.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

Pratiques de gestion optimales : *Entreposage, manutention et application des pesticides*, commande n° BMP 13F.

Programme ontarien de formation sur les pesticides : *Grower Pesticide Safety Course Manual.*

Fiche technique du MAAARO, *Les six clés de l'efficacité des pulvérisations dans les vergers et vignobles*, commande n° 09-040.

Fiche technique du MAAARO, *Effets des conditions météorologiques sur les pulvérisations*, commande n° 09-038W (sur Internet seulement).

Fiche technique du MAAARO, *Calibrer un pulvérisateur à jet porté*, commande n° 10-048.

Fiche technique du MAAARO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté*, commande n° 10-070.

Guide de protection des grandes cultures. Publication 812F du MAAARO, Guelph.

Recommandations pour les cultures fruitières. Publication 360F du MAAARO, Guelph.

Recommandations pour les cultures légumières. Publication 363F du MAAARO, Guelph.

Guide de lutte contre les mauvaises herbes. Publication 75F du MAAARO, Guelph.

Production Recommendations for Ginseng. Publication 610 du MAAARO, Guelph.

Plantes de pépinière et d'ornement, culture et lutte intégrée. Publication 383F du MAAARO, Guelph.

Recommandations pour la gestion des gazons. Publication 384F du MAAARO, Guelph.

La présente fiche technique a été rédigée par Jason S.T. Deveau, spécialiste de la technologie d'application des pesticides, MAAARO, Simcoe, et par Denise Beaton, chargée de programme, protection des cultures, MAAARO, Guelph. Soulignons également la précieuse collaboration de Kristen Callow, chargée de programme, lutte contre les mauvaises herbes – cultures horticoles, MAAARO, Ridgetown, de Leslie Huffman, spécialiste de la pomiculture, MAAARO, Harrow, de John Purdy, conseiller en exercice privé, de Robert DeBrabandere, spécialiste des demandes d'indemnisation agricoles, et du personnel du ministère de l'Environnement et du Programme ontarien de formation sur les pesticides.

Centre d'information agricole :
1 877 424-1300
Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca
Bureau régional du Nord de l'Ontario :
1 800 461-6132

www.ontario.ca/maaaro

POD
ISSN 1198-712X
Also available in English
(Order No. 11-001)